



DEUTSCHES
PATENTAMT

- ②① Aktenzeichen:
②② Anmeldetag:
④③ Offenlegungstag:

P 31 02 697.4
28. 1. 81
21. 10. 82

- ⑦① Anmelder:
Volkswagenwerk AG, 3180 Wolfsburg, DE

- ⑥① Zusatz zu: P 30 48 347.7

- ⑦② Erfinder:
Honig, Ernst-August, Dipl.-Ing., 3180 Wolfsburg, DE

Rechercheantrag gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt
Vorgezogene Offenlegung gem. § 24 Nr. 2 PatG beantragt

⑤④ Kraftstoffeinspritzeinrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung, insbesondere für direkteinspritzende Dieselmotoren, mit einer Kraftstoff-Förderpumpe aufweisenden Einspritzpumpe und jedem Zylinder der Brennkraftmaschine zugeordneten Einspritzventilen. Jedem Einspritzventil ist eine Druckverstärkungs Vorrichtung vorgeschaltet, die aus einem federbelasteten Stufenkolben besteht, dessen der größeren Stirnfläche zugeordneter Arbeitsraum mit der Einspritzpumpe und dessen der kleineren Stirnfläche zugeordneter Arbeitsraum mit der Abspritzöffnung des Einspritzventils verbunden ist. Der Stufenkolben ist in zwei den beiden Stirnflächen zugeordnete und getrennt von Federn belastete Teilkolben unterteilt, von denen der kleinere Teilkolben als die Verbindung zwischen einem den größeren Teilkolben axial durchdringenden Verbindungskanal und einem mittleren Arbeitsraum steuernde Ventilvorrichtung ausgebildet ist. Um einen erleichterten Rücklauf des aus den beiden Teilkolben bestehenden Stufenkolbens nach Beendigung des Förderhubes zu erreichen, soll der mittlere Arbeitsraum mit einem von der Förderpumpe beaufschlagten Druckraum, vorzugsweise dem Gehäuseinnenraum einer Verteilereinspritzpumpe verbunden sein. Die Verbindung des mittleren Arbeitsraums mit dem dem kleineren Teilkolben zugeordneten Hochdruck-Arbeitsraum kann entweder durch eine außerhalb des kleineren Teilkolbens verlegte und mit einem Rückschlagventil ausgerüstete Leitung oder aber durch eine unmittelbar durch den kleineren Teilkolben geführte Verbindungsleitung hergestellt sein. Im letzteren Fall kann das Rückschlagventil einen

den kleineren Teilkolben axial durchdringenden Ventilschaft aufweisen, an dessen einem Ende ein die Mündung der Bohrung verschließender Ventilteller und an dessen anderem Ende eine auf der dem größeren Teilkolben zugewandten Stirnseite sich abstützende Ventilscheibe angreift. Schließlich kann der Ventilschaft des Rückschlagventils und die diesen umgebende Bohrung als Stabfilter ausgebildet sein.

(31 02 697)

DE 3102697 A1

DE 3102697 A1



3102697

VOLKSWAGEN WERK

AKTIENGESELLSCHAFT

3180 Wolfsburg

Unsere Zeichen: K 3040

1702pt-we-sch

26. Jan. 1981

A N S P R Ü C H E

- ① Kraftstoffeinspritzeinrichtung, insbesondere für direkteinspritzende Dieselmotoren, mit einer Einspritzpumpe und einer zugeordneten Kraftstoff-Förderpumpe, einem jedem Zylinder der Brennkraftmaschine zugeordneten Einspritzventil sowie einer jedem Einspritzventil vorgeschalteten Druckverstärkungs- und Ventilverrichtung, die aus einem in einem Gehäuse verschiebbar gehaltenen, federbelasteten Stufenkolben besteht, dessen der größeren Stirnfläche zugeordneter Arbeitsraum mit der Einspritzpumpe und dessen der kleineren Stirnfläche zugeordneter Arbeitsraum mit dem zu einer Abspritzöffnung des Einspritzventils führenden Leitungssystem verbunden sind, und wobei der Stufenkolben in zwei den beiden Stirnflächen zugeordnete, getrennt von Federn belastete Teilkolben unterteilt ist, von denen der der kleineren Stirnfläche zugeordnete Teilkolben als eine die Verbindung zwischen wenigstens einem den größeren Teilkolben axial durchdringenden Verbindungskanal und einem mittleren Arbeitsraum steuernde Ventilverrichtung ausgebildet ist, nach Patentanmeldung P 30 48 347.7, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Arbeitsraum (19) mit einem von der Förderpumpe (36) beaufschlagten Druckraum verbunden ist.

Vorsitzender
des Aufsichtsrats:

Vorstand: Toni Schmücker, Vorsitzender · Claus Borgward · Karl-Heinz Briem · Prof. Dr. techn. Ernst Fiala · Dr. jur. Peter Frerk
Dr. jur. Wolfgang R. Hahnel · Günter Hartwich · Horst Hoyer · Dr. jur. habil. Werner R. Schmidt · Prof. Dr. jur. habil. Friedrich Schlegel

2. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der der kleineren Stirnfläche (26) des Stufenkolbens (10, 11) zugeordnete Arbeitsraum (13) über eine ein Rückschlagventil (38; 41 - 44) aufweisende Verbindungsleitung (37; 39, 40) mit dem mittleren Arbeitsraum (19) verbunden ist.
3. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitung durch eine den kleineren Teilkolben (11') axial durchsetzende, von der dem größeren Teilkolben (10') abgewandten Stirnseite (26) ausgehende Bohrung (40) gebildet ist, die durch wenigstens eine Querbohrung (39) mit dem mittleren Arbeitsraum (19) verbunden ist.
4. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil einen den kleineren Teilkolben (11') axial durchdringenden Ventilschaft (42) aufweist, an dessen einem Ende ein die Mündung der Bohrung (40) verschließender Ventilteller (41) und an dessen anderem Ende eine auf der dem größeren Teilkolben (10') zugewandten Stirnseite (27) sich abstützende Ventilsfeder (44) angreift.
5. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (40) und der darin verlaufende Ventilschaft (42) des Rückschlagventils als Stabfilter mit axial verlaufenden, gegeneinander in Umfangsrichtung versetzten Nuten ausgebildet sind, die bei geöffnetem Ventil wechselweise mit dem der kleineren Stirnfläche (26) zugeordneten Arbeitsraum (13) bzw. mit der zu dem mittleren Arbeitsraum (19) führenden Querbohrung (39) verbunden sind.

Unsere Zeichen: K 3040

1702pt-we-sch

Kraftstoffeinspritzeinrichtung

Zusatz zu P 30 48 347.7

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung, insbesondere für direkteinspritzende Dieselmotoren, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Um vor allem eine wirkungsvolle Abführung der von der Einspritzpumpe dem Einspritzventil zugemessenen, an der Abspritzöffnung jedoch nur zu einem dem Flächenverhältnis des Stufenkolbens entsprechenden Anteil abgespritzten Kraftstoffmenge sicherzustellen, war gemäß dem Hauptpatent der Stufenkolben in zwei Teilkolben unterteilt, von denen der der kleineren Stirnfläche zugeordnete Teilkolben als Ventilvorrichtung ausgebildet war. Bei der Ausführung nach dem Hauptpatent steuerte diese Ventilvorrichtung die Verbindung des der größeren Stirnfläche des Teilkolbens zugeordneten Arbeitsraumes mit einem mittleren, mit dem Auslaß verbundenen Arbeitsraum sowie darüberhinaus auch eine Verbindung zwischen diesem mittleren Arbeitsraum und dem der kleineren Stirnfläche des Stufenkolbens zugeordneten Arbeitsraum.

Da bei einer derartigen Ausführung bei Beendigung des Förderhubes der Einspritzpumpe in der Verbindungsleitung von der Einspritzpumpe zu

dem Einspritzventil nicht unbedingt Atmosphärendruck, sondern im allgemeinen der von der der Einspritzpumpe zugeordneten Kraftstoffförderpumpe gelieferte Druck herrscht, der bei herkömmlichen Verteilereinspritzpumpen je nach Drehzahl zwischen etwa 4 und 7 bar liegt, ergibt sich die Notwendigkeit, zur Rückführung der beiden Teilkolben des Stufenkolbens entsprechend starke Federn vorzusehen.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht nun darin, die Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß dem Hauptpatent weiter zu bilden und dabei insbesondere für einen erleichterten Rücklauf des Stufenkolbens nach Beendigung des Förderhubes zu sorgen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß dem Kennzeichen des Patentanspruchs 1. Durch die Verbindung des mittleren Arbeitsraumes mit dem von der Förderpumpe beaufschlagten Druckraum, bei Verwendung herkömmlicher Verteilereinspritzpumpen, beispielsweise mit dem Innenraum der Verteilereinspritzpumpe, wird im wesentlichen ein Gleichgewicht an den beiden Stirnseiten des größeren Teilkolbens bewirkt, so daß die zur Rückführung der Teilkolben vorzusehenden Rückstellfedern entsprechend schwächer ausgelegt werden können.

Weitere, zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung nach dem Hauptpatent ergeben sich gemäß den Unteransprüchen.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, die im folgenden näher erläutert werden. Die Zeichnung zeigt in teils schematischer Darstellungsweise in

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein Kraftstoffeinspritzventil gemäß der Erfindung,

Figur 2 in vergrößertem Maßstab einen Längsschnitt durch eine andere Ausführungsform des Stufenkolbens eines Kraftstoffeinspritzventils und

Figur 3 einen Querschnitt durch den kleineren Teilkolben dieses Stufenkolbens gemäß den Schnittlinien III-III nach Figur 2.

In der Figur 1 ist mit 1 ein Düsenkörper bezeichnet, der zusammen mit einem Zwischenteil 2 mittels einer Überwurfmutter 4 mit einem Düsenträger 3 verbunden ist. In einer axialen Bohrung 6 des Düsenkörpers 1 ist eine Düsennadel 5 axial verschiebbar und dichtend gehalten, die mit einem Federteller 7 verbunden ist, der von einer in einem zylindrischen Raum 9 des Düsenträgers 3 angeordneten und sich an einem in dem Düsenträger 3 gehaltenen Einsatz 17 abstützenden Rückstellfeder 8 in Schließrichtung beaufschlagt ist. Das Zwischenteil 2 dient dabei zur Hubbegrenzung der Düsennadel 5.

In dem Düsenträger 3 ist ein aus den beiden Teilkolben 10 und 11 gebildeter Stufen- oder Differentialkolben gehalten, dessen größerer Teilkolben 10 in einer durch den Einsatz 17 begrenzten Bohrung 3a des Düsenträgers 3 und dessen kleinerer Teilkolben 11 in einer Bohrung 17a des Einsatzes 17 gleitet. 14 stellt eine den Teilkolben 10 belastende Feder dar, die sich mit einem Ende an dem Einsatz 17 und mit dem anderen Ende an der Stirnfläche 28 des Teilkolbens 10 abstützt und die in einem der Stirnfläche 28 des Teilkolbens 10 zugeordneten Arbeitsraum 19 angeordnet ist.

Der anderen Stirnseite 25 des Teilkolbens 10 ist ein Arbeitsraum 12 zugeordnet, der über eine Verbindungsleitung 31 zur Druckmittelbeaufschlagung mit einer Verteilereinspritzpumpe 30 verbunden ist, die außerdem mit den den anderen Zylindern der Brennkraftmaschine zugeordneten Einspritzventilen 32 - 34 in Verbindung steht. Die Einspritzverteilerpumpe entspricht dabei herkömmlichen Verteilerpumpen für Vorkammer-Dieselmotoren und arbeitet auf einem mittleren Arbeitsdruckniveau, bei dem Arbeitsmittel Abspritzdrücke zwischen etwa 150 und 350 Bar erreicht werden.

Der größere Teilkolben 10 des Stufenkolbens weist im wesentlichen axial verlaufende Verbindungskanäle 15 auf, die von der einen, den Arbeitsraum 12 zugeordneten Stirnseite 25 zu der dem Arbeitsraum 19 zugeordneten Stirnseite 28 des Teilkolbens 10 verlaufen. Der Arbeitsraum 19 ist dabei über eine Leitung 24 mit einem von einer der Verteilereinspritzpumpe 30 zugeordneten Förderpumpe 36 beaufschlagten Druckraum,

beispielsweise bei herkömmlichen Verteilereinspritzpumpen mit dem Gehäuseinnenraum verbunden, dessen Druckniveau je nach Drehzahl zwischen etwa 4 und 7 bar liegt.

Der zweite, kleinere Teilkolben 11 des Stufenkolbens weist an seiner dem größeren Teilkolben 10 zugewandten Seite einen Ringbund 29 auf, an dem eine ebenfalls an dem Einsatz 17 abgestützte Druckfeder 18 anliegt, die parallel zu der den größeren Teilkolben 10 belastenden Druckfeder 14 in dem Arbeitsraum 19 angeordnet ist. Die dem größeren Teilkolben 10 zugewandte Stirnseite 27 des kleineren Teilkolbens 11 ist dabei so ausgebildet, daß sie bei ihrer Anlage an dem größeren Teilkolben 10 die Verbindungskanäle 15 des Teilkolbens 10 abdichtet. Sie weist dabei eine ringförmige Ausnehmung 35 auf, die die Verbindungskanäle 15 untereinander verbindet.

Der dem größeren Teilkolben 10 abgewandten Stirnseite 26 des Teilkolbens 11 ist ein durch die Bohrung 17a gebildeter Arbeitsraum 13 zugeordnet, der über das in dem Einsatz 17, dem Düsenträger 3, dem Zwischenteil 2 und dem Düsenkörper 1 verlaufende Leitungssystem 20 mit einem Druckraum 21 im Bereich der Spitze der Düsennadel 5 unmittelbar vor der Abströmöffnung 22 des Einspritzventils verbunden ist. Darüberhinaus steht das Leitungssystem 20 und damit auch der Arbeitsraum 13 über eine mit einem Rückschlagventil 38 versehene Verbindungsleitung 37 mit der Leitung 24 bzw. mit dem mittleren Arbeitsraum 19 zur Füllung des Hochdruckteils des Einspritzventils in Verbindung.

Durch den Einbau des aus den beiden Teilkolben 10 und 11 bestehenden Stufenkolbens in den Düsenträger 3 des Einspritzventils wird der mit dem hohen Abspritzdruck arbeitende Bereich des Einspritzsystems auf das Einspritzventil selbst beschränkt, so daß das übrige Leitungssystem entlastet bleibt. Der für die Zwecke der Direkteinspritzung erforderliche hohe Arbeitsdruck wird dabei durch den Stufenkolben 10, 11 erzeugt, der den Druck entsprechend dem Flächenverhältnis der beiden Stirnflächen 25 und 26 beispielsweise um das 6- bzw. 7-fache auf ein Abspritzdruckniveau um etwa 1000 bar verstärkt. Gleichzeitig ergibt sich eine Verringerung der Fördermengen im Verhältnis der wirksamen Flächen des Stufenkolbens, so daß das dem Einspritzventil vorgeschaltete

Verteilersystem nicht nur bei relativ niedrigen Arbeitsdrücken, sondern auch mit relativ großen Fördermengen arbeitet, was technisch sehr viel einfacher auszuführen ist, als eine Verteilung bei hohen Drücken und kleinen Mengen, ganz abgesehen davon, daß Verteilereinspritzpumpen für die bei der Direkteinspritzung erforderlichen hohen Arbeitsdrücke bis etwa 1000 bar bisher nicht bekannt waren.

Ausgehend von der in der Zeichnung gezeigten Stellung des Einspritzventils wird bei Beginn des Förderhubes der Verteilereinspritzpumpe 30 zunächst der aus den beiden Teilkolben 10 und 11 bestehende Stufenkolben entgegen der Wirkung der Federn 14 und 18 niedergedrückt, wobei sich in dem Leitungssystem 20 ein entsprechend dem Flächenverhältnis der Stirnflächen 25 und 26 verstärkter Druck einstellt. Dieser Druck hebt die Düsennadel 5 entgegen der Rückstellfeder 8 an, so daß durch die Abspritzöffnung 22 eine dem jeweiligen Betriebszustand der Brennkraftmaschine angepaßte Kraftstoffmenge abgespritzt werden kann. Die Zumessung der Kraftstoffmenge erfolgt dabei vor dem Kraftstoffeinspritzventil durch die Verteilereinspritzpumpe 30, wobei, wie bereits ausgeführt wurde die Fördermengen entsprechend dem Flächenverhältnis der Stirnflächen 25 und 26 des Stufenkolbens vergrößert sind.

Bei Beendigung des Förderhubes der Verteilereinspritzpumpe 30, wenn also von dieser kein weiterer Kraftstoff an das Einspritzventil geliefert wird, fällt der Druck in dem Leitungssystem 20 und in dem Druckraum 21 ab, so daß die von der Rückstellfeder 8 belastete Düsennadel 5 wieder in die Schließstellung zurückbewegt wird, in der die Abspritzöffnung 22 abgesperrt wird. Da auch in dem von der Einspritzverteilerpumpe 30 kommenden Kraftstoffzuführkanal 31 nach der Förderung der zugemessenen Kraftstoffmenge eine Druckentlastung, und zwar im allgemeinen/^{etwa} auf das von der Kraftstoffförderpumpe 36 gelieferte Druckniveau, stattfindet, wird der Stufenkolben 10, 11 von den beiden Federn 14 und 18 in die in der Zeichnung gezeigte Ausgangsstellung zurückgedrückt. Diese Rückbewegung der beiden Teilkolben 10 und 11 erfolgt jedoch nicht als Einheit, sondern getrennt. Dabei wird zunächst der größere Teilkolben 10 unter der Einwirkung der Feder 14 in seine Ausgangsstellung geschoben, wobei er sich von dem kleineren Teilkolben 11 abhebt. Dieses Abheben ergibt sich dadurch, daß der kleinere

Teilkolben von dem beim Rückgang des Teilkolbens 10 in der zu der Verteilereinspritzpumpe 30 führenden Kraftstoffzuführleitung 31 sich aufbauenden Druck belastet wird, der über die Verbindungskanäle 15 und die ringförmige Ausnehmung 35 auf die Stirnfläche 27 des kleineren Teilkolbens 11 entgegen der Wirkung der Feder 18 ansteht. Der kleinere Teilkolben 11 führt daher seine durch die Feder 18 bewirkte Rückbewegung erst mit einiger Verzögerung durch; er muß jedoch bei Beginn des nächstfolgenden Förderhubes der Verteilereinspritzpumpe 30 wieder an den größeren Teilkolben 10 zur die Verbindungskanäle 15 verschließenden Anlage gekommen sein.

Während der Trennung der beiden Teilkolben 10 und 11 sind die beiden Arbeitsräume 12 und 19 über die Verbindungskanäle 15 verbunden, so daß das beim Rückgang des größeren Teilkolbens verdrängte, der Fördermenge der Verteilereinspritzpumpe 30 entsprechende Kraftstoffvolumen über die Verbindungskanäle 15, den mittleren Arbeitsraum 19 und die Verbindungsleitung 24 in den Verteilerpumpeninnenraum zurückgeführt werden kann. Ein dem Flächenverhältnis des Stufenkolbens entsprechend veringertes Anteil der Kraftstoffmenge wird dabei über die Leitung 37 und das beim Rückgang des kleineren Teilkolbens 11 geöffnete Rückschlagventil 38 zur Füllung des Hochdruckteils, insbesondere also des Arbeitsraums 13 zugeführt. Bei Beendigung des Rückhubes kommt der kleinere Teilkolben 11 dann mit seiner Stirnseite 27 an der Stirnseite 28 des größeren Teilkolbens 10 zur Anlage, wodurch die Verbindungskanäle 15 von dem Arbeitsraum 19 abgeschnitten werden. In dieser Ausgangsstellung steht der Stufenkolben 10, 11 wieder für einen erneuten Einspritzvorgang bereit, der durch den Beginn eines erneuten Förderhubes der Einspritzverteilerpumpe 30 eingeleitet wird.

In der Figur 1 ist im übrigen mit 23 noch eine zum Druckmittelauslaß führende Leitung bezeichnet, über die das sich im Zylinderraum 9 sammelnde Lecköl abgeführt wird.

In den Figuren 2 und 3 der Zeichnung ist in vergrößertem Maßstab eine andere Ausführungsform eines geteilten Stufenkolbens gemäß der Erfindung dargestellt. Bei dieser Ausführung wird die Verbindung zwischen

den beiden Stirnseiten 25 und 28 des größeren Teilkolbens 10' durch eine relativ große, zentral den größeren Teilkolben 10' durchsetzende Bohrung 47 gebildet und die Verbindung zwischen dem mittleren Arbeitsraum 19 und dem dem Hochdruckteil der Einspritzdüse zugeordneten Arbeitsraum 13 erfolgt über im kleineren Teilkolben 11' vorgesehene Verbindungskanäle, die zudem durch ein Rückschlagventil gesteuert werden. Dieses Rückschlagventil besteht aus einer zentral den kleinen Teilkolben 11' durchdringenden Ventilschaft 42, an dessen einem Ende ein Ventilteller 41 und an dessen anderen Ende ein Federteller 43 gehalten ist, ^{an} dem eine sich an der Stirnfläche 27 des kleinen Teilkolbens 11' abstützende Ventilsfeder 44 angreift. Zur Verbindung der Arbeitsräume 13 und 19 ist eine zentrische Bohrung 40 vorgesehen, die an der dem Arbeitsraum 13 zugewandten Stirnseite 26 des Teilkolbens 11' mündet und über Querbohrungen 39 mit dem Arbeitsraum 19 in Verbindung steht.

Bei dem in der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispiel sind diese Verbindungskanäle nach Art eines sogenannten Stabfilters ausgebildet, in dem die Bohrung 40 den Ventilschaft 42 mit einem relativ engen Spiel umgibt, die für einen normalen Durchtritt des Druckmittels nicht genügend groß ist. Dafür sind in der Bohrung 40 axial verlaufende Nuten 46 und an dem Ventilschaft 42 ebenfalls axial gerichtete Längsnuten 45 angebracht, die jeweils in Umfangsrichtung gegeneinander versetzt sind aber keine direkte Verbindung zwischen den Querbohrungen 39 und dem Arbeitsraum 13 herstellen, sondern jeweils abwechselnd davor enden. So verlaufen bei dem in der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispiel die in der Bohrung 40 vorgesehenen Längsnuten 46 von den Querbohrungen 39 bis kurz oberhalb der Einmündung der Bohrung 40 in den Arbeitsraum 13, während die Längsnuten 45 an dem Ventilschaft 42 von dem Ventilteller 41 ausgehend bis kurz unterhalb der Querbohrung 39 (bei geschlossenem Ventil) reichen. Eine Verbindung zwischen dem mittleren Arbeitsraum 19 und dem dem Hochdruckteil zugeordneten Arbeitsraum 13 erfolgt also auch bei geöffnetem Ventil nicht direkt, sondern unter Zwischenschaltung der zwischen den Längsnuten angeordneten Ringspalte, die zwar relativ eng, andererseits jedoch durch ihre relativ große Länge wiederum eine genügend große

Durchtrittsfläche für das Druckmittel bieten. Der Sinn einer derartigen, als Stabfilter bezeichneten Anordnung besteht darin, daß die mit dem Druckmittel mitgeführten Fremdkörper daran gehindert werden, bis zur Abspritzöffnung 22 des Einspritzventils zu gelangen und dort Verstopfungen zu verursachen. Diese Fremdkörper werden vielmehr im Bereich der Ringspaltverbindungen zwischen den Axialnuten 45 und 46 aufgehalten und dort zertrümmert.

Die Funktion des durch die Teile 41 - 44 gebildeten Rückschlagventils entspricht derjenigen des Kugelventils 38 in der Figur 1. Dieses Ventil öffnet bei Rücklauf des kleineren Teilkolbens 11' infolge des sich dabei im Arbeitsraum 13 ergebenden Unterdruckes, so daß während des Rücklaufs des Kolbens dieser Arbeitsraum neu mit Druckmittel gefüllt wird. Nach Beendigung des Rücklaufs des Teilkolbens 11' schließt das Rückschlagventil, sobald sich ein Druckausgleich zwischen den Arbeitsräumen 13 und 19 eingestellt hat.

Auch bei der Ausführung nach der Figur 2 soll der mittlere Arbeitsraum 19 über die Leitung 24 mit dem von der Förderpumpe 36 beaufschlagten Gehäuse-Innenraum der Verteilereinspritzpumpe 30 verbunden sein, so daß in ihm auch bei Beendigung des Förderhubes der Verteiler-Einspritzpumpe und während des Rückhubes des Stufenkolbens 10, 11 nicht etwa Atmosphärendruck, sondern der dort herrschende Druck ansteht, der in etwa demjenigen der Zuführleitung 31 entspricht. Dadurch wird der Rückhub des Stufenkolbens erleichtert bzw. können die diesen verursachenden Federn 14, 18 schwächer ausgebildet werden. Abweichend von der in der Figur 1 gezeigten Ausführung könnte die das Lecköl aus dem Zylinderraum 9 abführende Leitung 23 auch mit der Leitung 24 verbunden sein, die den mittleren Arbeitsraum 19 an den von der Förderpumpe 36 beaufschlagten Druckraum der Verteilerpumpe 30 anschließt. In der Leckölleitung 23 würde dann auch das von der Förderpumpe gelieferte Druckniveau herrschen; es wäre dann aber nur noch eine Druckmittel abführende Leitung am Einspritzventil erforderlich. -

- 11 -
Leerseite

Nummer:
 Int. Cl.³:
 Anmeldetag:
 Offenlegungstag:

3102697
 F02M 55/
 28. Januar 1981
 21. Oktober 1982

- 13 -

3102697

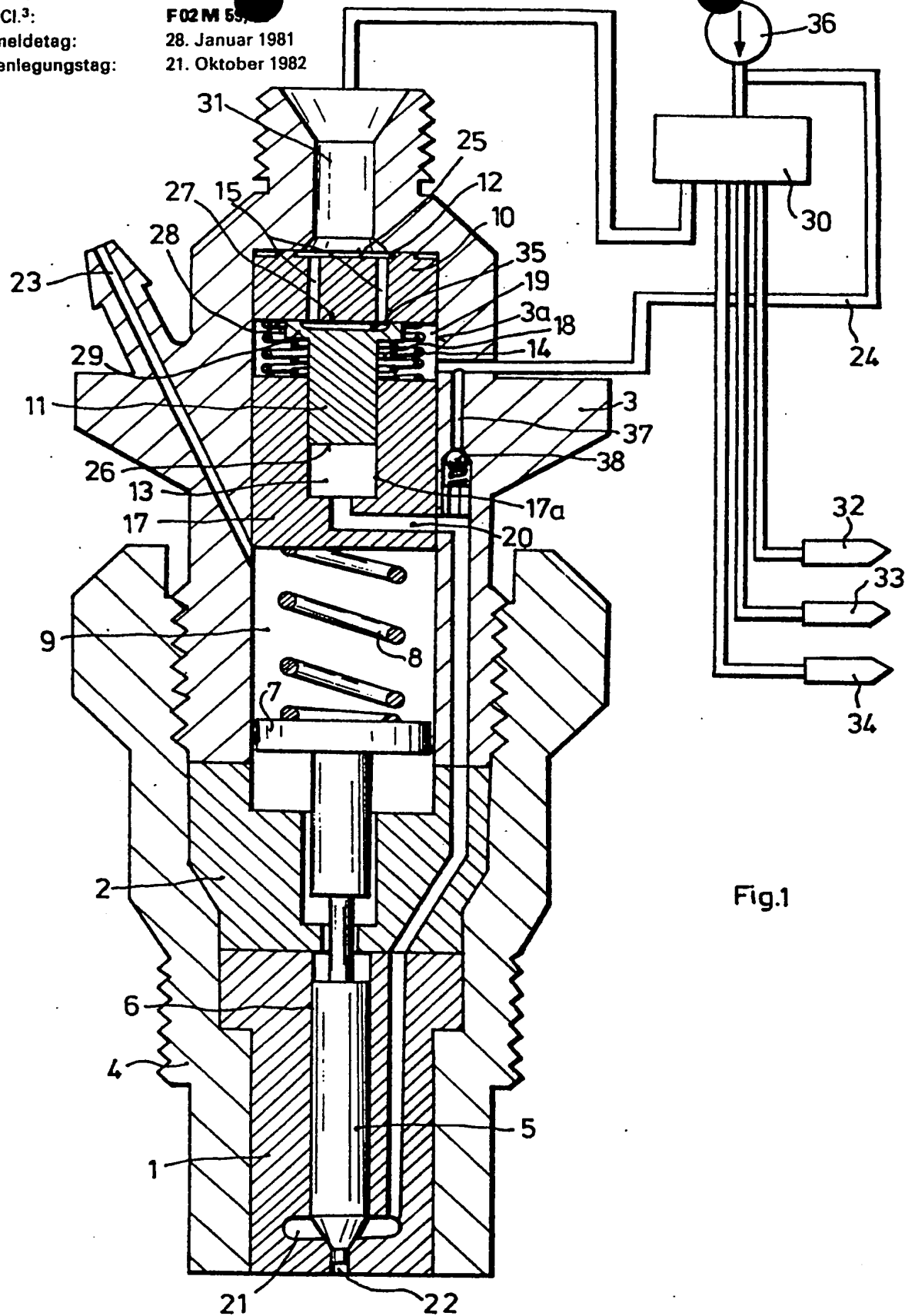


Fig.1

Fig.2

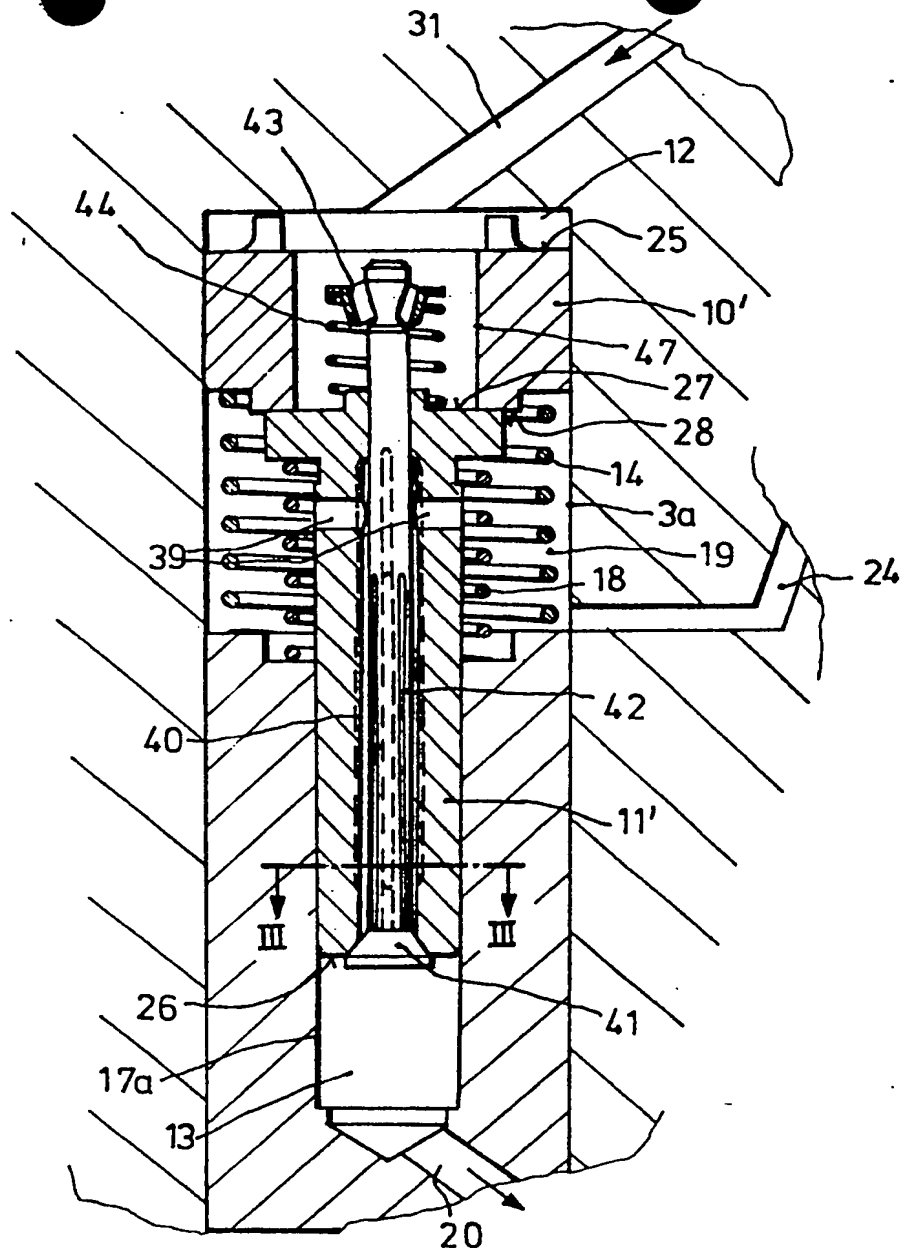
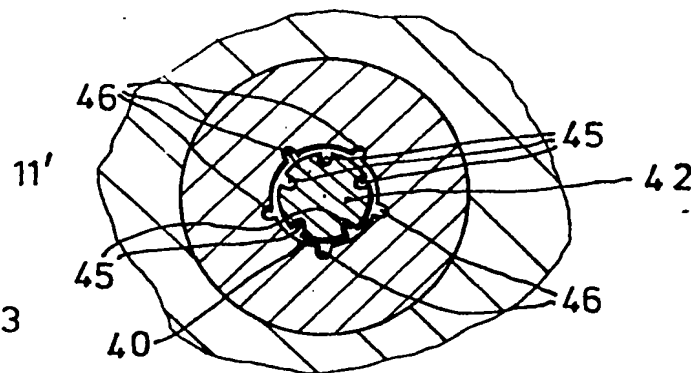


Fig.3



Volkswagenwerk AG Wolfsburg

K 3040_{1/2}

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.